

⑩ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 733 688

⑫ N° d'enregistrement national :

95 05381

⑬ Int Cl^e : A 61 M 16/00, F 04 B 45/047

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 05.05.95.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 08.11.96 Bulletin 96/45.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑲ Demandeur(s) : SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS
INDUSTRIELLES MÉDICALES ET ÉLECTRONIQUES
SAÏME SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE —
FR.

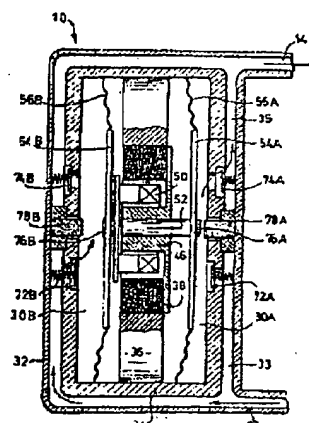
⑳ Inventeur(s) : CHALVIGNAC PHILIPPE.

㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire : KOHN PHILIPPE.

㉓ APPAREIL D'ASSISTANCE RESPIRATOIRE DONT LA SOURCE DE DÉBIT DE GAZ EST UN COMPRESSEUR
À MEMBRANES À ACTIONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE.

㉔ L'invention propose un appareil d'assistance respira-
toire pour insuffler des gaz respirables à un patient, du type
comportant une source (10) de débit de gaz qui alimente le
patient au travers d'un circuit inspiratoire (18), et du type
comportant des moyens (28) de commande de la pression
et du débit des gaz insufflés, caractérisé en ce que la
source (10) de débit de gaz est un compresseur à membra-
nes à actionnement électromagnétique.



FR 2 733 688 - A1



BEST AVAILABLE COPY

2733688

1

L'invention concerne un appareil d'assistance respiratoire.

5 L'appareil concerne plus précisément un appareil d'assistance respiratoire pour insuffler des gaz respirables à un patient, du type comportant une source de débit de gaz qui alimente le patient au travers d'un circuit inspiratoire, et des moyens de commande de la pression et du débit des gaz insufflés.

10 Il existe déjà de nombreux appareils d'assistance respiratoire, également appelés respirateurs, qui sont équipés d'une source de débit de gaz et qui sont donc autonomes en ce sens qu'ils ne sont pas reliés à une alimentation extérieure en gaz sous pression.

15 Ces respirateurs sont notamment prévus pour fournir au patient, à chacune de ses inspirations, de l'air ambiant auquel il peut être éventuellement incorporé de l'oxygène supplémentaire.

Selon l'état de la technique, les respirateurs peuvent être regroupés en deux grandes familles :

- 20 - les respirateurs volumétriques ; et
- les respirateurs manométriques.

Cette distinction est essentiellement liée au mode de production de l'air sous pression.

25 Dans un respirateur volumétrique, le gaz est comprimé par un piston qui se déplace dans une chambre, ou par un soufflet, et le volume de gaz insufflé au patient est ainsi directement déterminé par le déplacement du piston.

30 Dans le cas des respirateurs manométriques, la source de gaz sous pression est un compresseur centrifuge qui fonctionne en permanence, le débit de gaz étant orienté par une vanne commandée soit vers le circuit inspiratoire, pendant la phase inspiratoire, soit vers une soupape d'échappement, pendant la phase expiratoire.

2733688

2

Les respirateurs volumétriques, s'ils permettent de maîtriser aisément le volume de gaz insufflé au patient à chaque cycle, présentent l'inconvénient de ne pas permettre le contrôle précis de la pression des gaz insufflés au cours d'une phase d'inspiration du patient.

En effet, si le volume insufflé est tributaire du déplacement du piston au cours de la phase d'inspiration, la pression des gaz est elle essentiellement tributaire de la vitesse de déplacement du piston.

Or, la conception des respirateurs volumétriques fait appel pour le déplacement du piston à des systèmes bielle-manivelle ou vis-écrou qui mettent en jeu des mécanismes relativement lourds dont il est difficile de contrôler la vitesse et/ou l'accélération.

En effet, notamment en début de phase d'inspiration du patient, il serait souhaitable de fournir au piston, qui a initialement une vitesse nulle, une forte accélération pour obtenir dès le début de l'inspiration un débit de gaz insufflés suffisamment élevé.

Or, l'inertie des mécanismes existants empêche cette mise en action rapide, ce qui nuit au confort du patient.

Cette difficulté est d'autant plus flagrante sur des respirateurs autonomes conçus pour être transportables et pour fonctionner sur batteries car, dans ce cas, il est impossible de prévoir un moteur suffisamment puissant pour provoquer de telles accélérations sous peine de réduire considérablement l'autonomie de l'appareil.

Les respirateurs de type manométrique répondent de manière plus satisfaisante au problème du contrôle de la pression, notamment en début de phase respiratoire.

En effet, la source de gaz sous pression fonctionne en permanence et permet donc d'obtenir assez facilement le débit voulu en début de phase d'inspiration.

2733688

3

Toutefois, il est beaucoup plus complexe de maîtriser de manière précise le volume de gaz insufflés au patient. Cela nécessite d'utiliser des capteurs de pression et de débit, généralement implantés dans le circuit inspiratoire, qui permettent de comparer des données mesurées à des valeurs de consigne afin de modifier soit le régime de rotation du compresseur centrifuge soit le degré d'ouverture de la vanne.

Ainsi, l'adaptation à la valeur de consigne nécessite généralement plusieurs cycles de respiration du patient.

De plus, les appareils manométriques présentent l'inconvénient d'être bruyants et gros consommateurs d'énergie du fait notamment du compresseur centrifuge qui tourne quasiment en continu. La vanne, généralement électromagnétique, consomme également beaucoup d'énergie pour avoir des temps de réponse suffisamment courts.

L'invention a donc pour but de proposer un appareil d'assistance respiratoire dont il est facile de commander le débit et la pression des gaz insufflés et dont la consommation en courant électrique est relativement réduite.

Dans ce but, l'invention propose un appareil d'assistance respiratoire du type vu précédemment, caractérisé en ce que la source de débit de gaz est un compresseur à membrane à actionnement électro-magnétique.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le compresseur comporte au moins une enceinte de pompage à volume variable qui est délimitée en partie par au moins une membrane souple et qui comporte des clapets d'entrée et de sortie des gaz, et membrane est susceptible d'être déplacée ou déformée cycliquement par un moteur électromagnétique linéaire de manière à faire varier le volume de l'enceinte ;

2733688

4

- le moteur électrique comporte un aimant permanent annulaire contre une face axiale duquel est disposé un disque en matériau ferromagnétique comportant en son centre un noyau cylindrique qui est reçu coaxialement au centre de l'aimant permanent de manière à ménager un entrefer annulaire entre l'aimant et le noyau, et une bobine annulaire est susceptible de se déplacer axialement à l'intérieur de l'entrefer sous l'action d'un courant électrique la parcourant ;

- la bobine est reliée à un équipement mobile auquel est reliée la membrane ;

- la membrane est reliée de manière étanche par son bord périphérique à une paroi de l'enceinte et elle est reliée à l'équipage mobile du moteur linéaire par une zone sensiblement centrale ;

- l'équipage mobile comporte un arbre de guidage monté coulissant dans le noyau ;

- il est prévu des moyens de contrôle de l'alimentation électrique du moteur linéaire qui commandent la fréquence et l'amplitude de ses déplacements en fonction de la pression et du débit désirés des gaz insufflés ;

- les moyens de contrôle font varier l'intensité et/ou la fréquence du courant d'alimentation de la bobine ;

- il comporte au moins deux enceintes de pompage à volume variable dont les membranes sont déplacées ou déformées simultanément et de manière opposée par le moteur électrique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une représentation schématique des principaux éléments constitutifs d'un appareil d'assistance respiratoire selon l'invention ;

2733688

5

- la figure 2 est une représentation plus détaillée d'un compresseur à membranes selon l'invention, représenté dans une première position de fonctionnement ;

5 - la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 2 dans laquelle le compresseur occupe une seconde position de fonctionnement opposée à la première position.

On a représenté sur la figure 1 un appareil d'assistance respiratoire 8 selon l'invention muni d'un compresseur 10 à membranes.

10 Le corps 32 du compresseur 10 comporte une entrée de gaz 12 et une sortie de gaz 14.

15 L'entrée de gaz 12 peut être reliée soit directement à l'atmosphère par un filtre bactérien 16, comme cela est représenté sur la figure 1, soit à un dispositif mélangeur (non représenté) qui permet d'enrichir en oxygène les gaz aspirés par le compresseur 10.

A la sortie 14 du compresseur 10 est branché un circuit inspiratoire 18.

20 Le circuit inspiratoire 18 comporte essentiellement un tube inspiratoire 20 sur lequel sont disposés un capteur de débit 22 et un capteur de pression 24.

25 A l'extrémité libre du tube inspiratoire 20, on a disposé un masque facial 26 qui est prévu pour être appliqué autour du nez et de la bouche du patient afin de lui permettre de respirer les gaz insufflés par l'appareil d'assistance respiratoire 8.

30 Le respirateur 8 comporte également des moyens 28 de commande qui contrôlent le fonctionnement du compresseur 10 en fonction de divers paramètres fournis entre autres par le capteur de pression 24 et le capteur de débit 22, mais aussi en fonction de l'état instantané du compresseur 10.

35 A chaque instant, les moyens de commande 28 ajustent le fonctionnement du compresseur 10 afin qu'il

2733688

6

délivre un débit de gaz conforme soit à des valeurs de consigne, soit à la demande respiratoire instantanée manifestée par le patient.

5 On a représenté sur la figure 2 de manière plus précise un compresseur 10 à membranes suivant l'invention qui comporte deux enceintes à volume variable 30A, 30B.

10 Le compresseur 10 à membranes comporte un corps extérieur 32 sensiblement cylindrique, à l'intérieur duquel est agencé une enveloppe cylindrique coaxiale 34 qui contient les deux enceintes à volume variable 30A et 30B.

15 L'enveloppe cylindrique 34 a un diamètre extérieur sensiblement inférieur au diamètre intérieur du corps 32 de manière à ménager entre les deux un espace périphérique de circulation de l'air. Cet espace périphériques est divisé en deux cavités indépendantes d'admission 33 et d'échappement 35 dans lesquelles débouchent respectivement l'entrée, ou orifice d'aspiration 12, et la sortie, ou orifice de refoulement 14, du compresseur 10.

20 L'enveloppe cylindrique 34 comporte un flasque transversal médian 36 qui supporte un aimant permanent annulaire 38 qui est disposé coaxialement au centre de l'enveloppe cylindrique 34.

25 Un disque 40 en matériau ferromagnétique est disposé à plat contre l'une des faces axiales d'extrémité 42 de l'aimant annulaire 38.

Le disque 40 comporte, sur sa face 44 en contact avec l'aimant 38, un noyau cylindrique 46 qui est disposé coaxialement au centre de l'aimant annulaire 38.

30 Cette disposition permet de créer entre l'aimant 38 et le noyau 46 un entrefer 48, de forme cylindrique annulaire et fermé à une de ses extrémité axiales par le disque 40, dans lequel règne un champ magnétique sensiblement radial.

2733688

7

Une bobine annulaire 50 est disposée dans l'entrefer annulaire 48 de manière à pouvoir s'y déplacer axialement.

5 La bobine 50 est reliée à une source d'alimentation électrique (non représentée).

La bobine 50 est reliée à un arbre 52 de guidage en coulissement qui traverse coaxialement le noyau 46 et qui comporte à chacune de ses extrémités axiales opposées, de part et d'autre du flasque transversal médian 36, une
10 plaque rigide circulaire 54A, 54B qui est susceptible de se déplacer axialement dans l'enveloppe cylindrique 34.

Chaque plaque rigide 54A, 54B est munie d'une membrane 56A, 56B sensiblement annulaire qui est reliée par son bord circulaire interne 58A, 58B au bord exté-
15 rieur 60A, 60B de la plaque rigide 54A, 54B correspondante et par son bord circulaire périphérique 62A, 62B à la paroi cylindrique interne 64 de l'enveloppe cylindrique 34.

On a ainsi délimité, à l'intérieur de l'enveloppe
20 cylindrique 34, les deux enceintes à volume variable 30A, 30B qui sont séparées par une zone intermédiaire 66 qui comprend notamment le flanc transversal médian 36, l'aimant annulaire 38, le noyau 46 et la bobine 50.

Chacune des deux enceintes à volume variable 30A, 30B possède donc une paroi mobile 68A, 68B constituée
25 d'une plaque rigide 54A, 54B et d'une membrane annulaire souple 56A, 56B, ainsi qu'une paroi fixe 70A, 70B constituée par une des faces axiales d'extrémité de l'enveloppe cylindrique 34.

30 Chaque enceinte à volume variable 30A, 30B comporte également un clapet d'entrée 72A, 72B qui débouche dans la cavité d'admission 33 et un clapet de sortie 74A, 74B qui débouche dans la cavité d'échappement 35.

Les clapets d'entrée 72A, 72B et de sortie 74A, 74B
35 d'air sont agencés dans la paroi fixe 70A, 70B correspon-

2733688

8

dante et sont forcés en position fermée par des ressorts respectivement de traction 80A, 80B et de compression 82A, 82B.

5 La bobine 50, l'arbre 52 et les plaques rigides 54A, 54B forment un équipement mobile d'un moteur électromagnétique linéaire dont la partie fixe est constituée par le noyau 46 et l'aimant annulaire 38.

10 L'équipage mobile est muni de moyens de détection de sa position sous la forme de deux aimants 76A, 76B qui sont disposés à chacune des extrémités axiales de l'arbre 52 et qui coopèrent avec des capteurs 78A, 78B à effet Hall agencés en regard dans la paroi fixe 70A, 70B correspondante.

15 Sous l'effet d'un courant électrique d'alimentation parcourant les spires de la bobine 50, l'équipage mobile est un animé d'un mouvement axial dans un sens ou dans l'autre suivant le sens du courant.

20 Ainsi, l'amplitude, le sens et la fréquence du déplacement de l'équipage mobile dépendent de l'intensité, du sens et de la fréquence du courant parcourant la bobine 50.

Pour décrire le fonctionnement du compresseur 10 selon l'invention, on commencera par décrire ce qui se passe pour l'une des deux enceintes, par exemple l'enceinte 30A représentée à droite sur les figures.

Lorsque l'équipage mobile se déplace vers la gauche en considérant la figure 2, l'enceinte à volume variable 70A voit son volume augmenter.

30 Le clapet d'entrée d'air 72A est alors ouvert par l'effet de dépression créé à l'intérieur de l'enceinte 30A du fait de son augmentation de son volume, tandis le clapet de sortie d'air 74A, agencé en sens opposé, est fermé.

2733688

9

Ainsi, l'enceinte à volume variable 70A se remplit jusqu'à ce qu'une fin de course gauche de l'équipage mobile soit détectée par le capteur 78B.

5 A cet instant, sous l'effet des moyens de commande 28, le courant électrique parcourant la bobine 50 s'annule et change de sens de sorte que l'équipage mobile s'arrête et change lui aussi de sens de déplacement pour aller de la gauche vers la droite, ce qui tend à diminuer le volume de l'enceinte 30A, comme cela est représenté
10 sur la figure 3.

La surpression ainsi créée dans l'enceinte 30A provoque la fermeture du clapet d'entrée d'air 72A et l'ouverture du clapet de sortie d'air 74A et l'air contenu dans l'enceinte 30A est expulsé au travers de la
15 cavité d'échappement 35 et de la sortie d'air 14 dans le circuit d'inspiration 18 en direction du patient.

Lorsque l'équipage mobile atteint sa fin de course droite détectée par le deuxième capteur 78A, le courant qui circule dans la bobine 50 s'annule de nouveau et
20 change de sens pour provoquer un changement de sens du déplacement de l'équipage mobile.

On se retrouve alors dans la situation décrite plus haut.

25 Dans le même temps, il apparaît que la deuxième enceinte 30B fonctionne simultanément avec la première enceinte 30A mais en opposition avec celle-ci.

En effet, lorsque le volume de la première enceinte 30A augmente et que l'air y est inspiré, le volume de la seconde enceinte 30B diminue et l'air en est refoulé, et
30 inversement.

Il s'en suit donc que le compresseur 10 fournit de l'air en continu, sauf aux fins de course.

Une des particularités avantageuses de ce compresseur 10 est que ses pièces mobiles sont légères et qu'il
35 peut de ce fait fonctionner à une fréquence élevée. De

2733688

10

la sorte, on a pu remarquer que pour des fréquences de l'ordre de la centaine de hertz, le débit et la pression des gaz refoulés peuvent être considérés comme continus du fait de l'amortissement induit par les frottements de l'air sur les parois.

Dans le cadre d'un respirateur 8, un tel compresseur 10 présente de nombreux avantages.

En modifiant la fréquence et l'amplitude du déplacement des membranes 56A, 56B, on peut faire varier aisément le débit et la pression des gaz insufflés au patient.

Grâce à sa très faible inertie, le compresseur à membranes 10 peut-être arrêté au cours de chaque phase expiratoire du patient et remis en route au début de chaque inspiration.

Ainsi, notamment dans le cadre d'un mode d'assistance dans lequel la demande inspiratoire du patient détermine le début de la phase inspiratoire, la mise en action du compresseur 10 est instantanée et elle n'induit pas de retard à la délivrance de gaz au patient.

De même, un tel compresseur atteint immédiatement sa pression de consigne et permet donc d'obtenir un début de phase inspiratoire à fort débit sous une pression relativement élevée ce qu'il n'est pas possible d'obtenir avec un compresseur volumétrique classique.

Il suffit pour cela d'imposer au compresseur 10 une fréquence et une amplitude de déplacement importants, régime qu'il atteint instantanément.

Au contraire, en fin de phase d'inspiration, le patient n'a plus besoin d'un fort débit puisque ses poumons sont remplis mais une forte pression reste nécessaire pour favoriser les échanges gazeux au niveau des membranes pulmonaires. On impose alors au compresseur une haute fréquence et une faible amplitude de déplace-

2733688

11

ment afin qu'il délivre un débit faible sous haute pression.

5 Dans le cas des respirateurs manométriques, cela ne peut être obtenu qu'en rejetant une forte proportion du débit délivré par la turbine vers l'atmosphère, ce qui est générateur de bruit et de gaspillage d'énergie.

Enfin, un compresseur à membranes tel que proposé permet d'assurer des modes de ventilation jusqu'alors réservés aux appareils reliés à une source externe de gaz sous pression.

10 Ces modes d'assistance respiratoires, dits à "haute fréquence" visent à imposer au patient un flux d'air pulsé soit en faisant varier la pression entre zéro et une pression de consigne à haute fréquence soit en modulant la pression autour de cette valeur de consigne.

15 Pour un fonctionnement selon le premier mode, le compresseur à membrane tire parti de son très faible temps de réponse.

20 Pour un fonctionnement selon le second mode, le compresseur à membrane possède l'avantage sur les autres compresseurs de ne pas nécessiter d'organes annexes de modulation de la pression puisque cette modulation sera directement assurée par les membranes.

25 Dans le cadre d'un appareil d'assistance respiratoire, et notamment dans le cadre d'un appareil respiratoire portable, le compresseur à membranes présente donc l'intérêt d'être léger, silencieux, économe en énergie et peut assurer à lui seul le contrôle du débit, de la pression et même de la fréquence de pulsation des gaz
30 insufflés au patient.

2733688

12

REVENDICATIONS

1. Appareil d'assistance respiratoire pour insuffler des gaz respirables à un patient, du type comportant une source (10) de débit de gaz qui alimente le patient au travers d'un circuit inspiratoire (18), et du type comportant des moyens (28) de commande de la pression et du débit des gaz insufflés, caractérisé en ce que la source (10) de débit de gaz est un compresseur à membranes à actionnement électromagnétique.

2. Appareil d'assistance respiratoire selon la revendication 1, caractérisé en ce que le compresseur (10) comporte au moins une enceinte de pompage à volume variable (30A, 30B) qui est délimitée en partie par au moins une membrane souple (56A, 56B) et qui comporte des clapets d'entrée (80A, 80B) et de sortie (82A, 82B) des gaz, et en ce que la membrane (56A, 56B) est susceptible d'être déplacée ou déformée cycliquement par un moteur électromagnétique linéaire de manière à faire varier le volume de l'enceinte (30A, 30B).

3. Appareil d'assistance respiratoire selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moteur électrique comporte un aimant permanent (38) annulaire contre une face axiale (42) duquel est disposé un disque (40) en matériau ferromagnétique comportant en son centre un noyau (46) cylindrique qui est reçu coaxialement au centre de l'aimant permanent (38) de manière à ménager un entrefer annulaire (48) entre l'aimant (38) et le noyau (46), et en ce qu'une bobine annulaire (50) est susceptible de se déplacer axialement à l'intérieur de l'entrefer (48) sous l'action d'un courant électrique la parcourant.

4. Appareil d'assistance respiratoire selon la revendication 3, caractérisé en ce que la bobine (50) est

2733688

13

reliée à un équipement mobile auquel est reliée la membrane (56A, 56B).

5 5. Appareil d'assistance respiratoire selon la revendication 4, caractérisé en ce que la membrane (56A, 56B) est reliée de manière étanche par son bord périphérique (62A, 62B) à une paroi (64) de l'enceinte (30A, 30B), et en ce qu'elle est reliée à l'équipage mobile du moteur linéaire par une zone sensiblement centrale.

10 6. Appareil d'assistance respiratoire selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que l'équipage mobile comporte un arbre de guidage (52) monté coulissant dans le noyau (46).

15 7. Appareil d'assistance respiratoire selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens (28) de contrôle de l'alimentation électrique du moteur linéaire qui commandent la fréquence et l'amplitude de ses déplacements en fonction de la pression et du débit désirés des gaz insufflés.

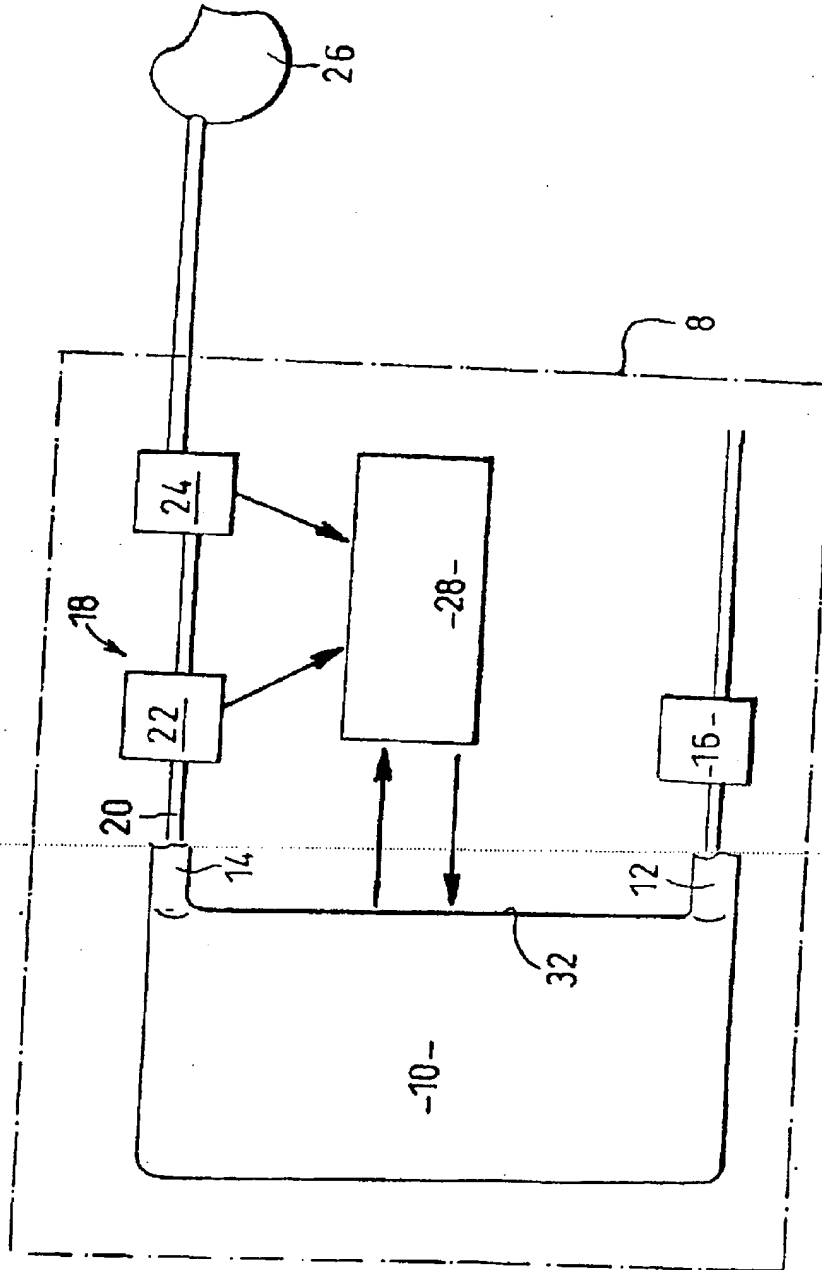
20 8. Appareil d'assistance respiratoire selon la revendication 7 prise en combinaison avec la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens (28) de contrôle font varier l'intensité et/ou la fréquence du courant d'alimentation de la bobine (50).

25 9. Appareil d'assistance respiratoire selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux enceintes de pompage à volume variable (30A, 30B) dont les membranes (56A, 56B) sont déplacées ou déformées simultanément et de manière opposée par le moteur électrique.

2733688

1/3

FIG. 1



REPUBLIQUE FRANÇAISE

2733688

INSTITUT NATIONAL

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREN° d'enregistrement
nationalde la
PROPRIETE INDUSTRIELLEétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 514284
FR 9505381

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	US-A-3 863 082 (GILIOT ET AL.) * revendication 10; figures 1,2 *	1-3
Y	US-A-4 495 947 (MOTYCKA) * revendication 10; figure 2 *	1-3
A	FR-A-2 320 082 (A.T.M. SA) * revendications 1-5; figure 1 *	1,7,8
A	US-A-5 237 987 (ANDERSON ET AL.) * abrégé *	1,7
A	GB-A-2 096 468 (YEDA R.&D. CO. LTD) * page 3, ligne 45; revendication 65; figures 6A-6C *	1
A	US-A-4 617 637 (CHU ET AL.) * revendication 1 *	7
A	GB-A-691 016 (DÖLZ) * figure *	3-6,9
A	GB-A-1 192 911 (HAMILTON LTD) * figure 4 *	3-6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61M H02K F04B
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
12 Janvier 1996		Villeneuve, J-M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation asp-écrite P : document intercalaire		
I : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 150 (01.92) (P04C1)

BEST AVAILABLE COPY

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.